

10/506701

PCT/JP03/02562

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

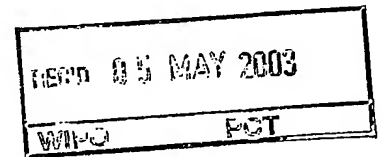
05.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 5月16日



出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-141224

[ST.10/C]:

[JP2002-141224]

出 願 人  
Applicant(s):

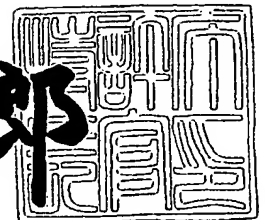
株式会社ボッシュオートモーティブシステム

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 4月15日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3027280

Best Available Copy

【書類名】 特許願

【整理番号】 P97227

【提出日】 平成14年 5月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 37/00  
F02M 59/44

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 株式会社ボ  
ッシュオートモーティブシステム 東松山工場内

【氏名】 野崎 真哉

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 株式会社ボ  
ッシュオートモーティブシステム 東松山工場内

【氏名】 野田 俊郁

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 株式会社ボ  
ッシュオートモーティブシステム 東松山工場内

【氏名】 早坂 行広

【特許出願人】

【識別番号】 000003333

【氏名又は名称】 株式会社ボッシュオートモーティブシステム

【代理人】

【識別番号】 100095452

【弁理士】

【氏名又は名称】 石井 博樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 055561

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0117141

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料タンクからフィードパイプを経由して供給されたDME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ送出するインジェクションポンプを備えたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置であって、

前記インジェクションパイプを冷却する手段を備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項2】 請求項1において、前記インジェクションパイプは、前記インジェクションポンプから前記燃料噴射ノズルへ送出された前記DME燃料が流れる噴射燃料通路と、該噴射燃料通路に流れる前記DME燃料を冷却する冷却媒体が流れる冷却媒体通路とを有し、前記燃料噴射通路の外周面を前記冷却媒体が流れる如く前記冷却媒体通路が構成されている二重管構造を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項3】 請求項2において、前記インジェクションパイプは、外周面に断熱性を有する被膜が施されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項4】 請求項2又は3において、前記インジェクションポンプからオーバーフローした前記DME燃料を前記燃料タンクへ戻すためのオーバーフロー燃料パイプと、前記燃料噴射ノズルからオーバーフローした前記DME燃料を前記オーバーフロー燃料パイプへ連通させるノズルリターンパイプとを備え、前記冷却媒体通路は、前記フィードパイプから前記ノズルリターンパイプへ前記DME燃料が前記冷却媒体として流れる構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項5】 請求項4において、前記インジェクションポンプの油溜室内の前記DME燃料の圧力を保持するとともに、オーバーフローした前記DME燃料が前記燃料タンクに戻る方向にのみ前記DME燃料の流れ方向を規定するオーバーフローバルブが前記オーバーフローパイプに配設されており、前記ノズルリ

ターンパイプは、前記オーバーフローバルブの下流側に連結されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項6】 請求項5において、前記燃料噴射ノズルからオーバーフローした前記DME燃料が前記燃料タンクに戻る方向にのみ前記DME燃料の流れ方向を規定する逆止弁が前記ノズルリターンパイプに配設されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項7】 請求項5又は6において、前記ディーゼルエンジン停止後、前記油溜室内、前記ノズルリターンパイプ内、及び前記オーバーフロー燃料パイプ内に残留している前記DME燃料を、前記燃料タンクへ回収可能な残留燃料回収手段と、前記冷却媒体通路の前記DME燃料を前記残留燃料回収手段によって回収する際に、前記オーバーフローバルブの上流側と前記ノズルリターンパイプとを連結させる冷却媒体通路回収パイプを備えている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項8】 請求項7において、前記ディーゼルエンジンの潤滑系と分離された専用潤滑系となっている前記インジェクションポンプのカム室内の潤滑油に混入した前記DME燃料を分離するオイルセパレータと、該オイルセパレータにて分離した前記DME燃料を加圧して前記燃料タンクへ送出するコンプレッサーと、前記オイルセパレータと前記コンプレッサーとの間に配設された低圧タンクと、該低圧タンクと前記オーバーフロー燃料パイプとを連通させるパージパイプと、該連通路を開閉可能なパージパイプ開閉電磁弁とを備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項9】 請求項8において、前記オイルセパレータ側の圧力を保持するとともに、前記低圧タンクから前記オイルセパレータ側へ前記DME燃料が逆流することを防止する逆止弁が、前記オイルセパレータと前記低圧タンクとの間に配設されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項10】 請求項8又は9において、前記ディーゼルエンジン停止後、前記残留燃料回収手段によって前記油溜室内、前記ノズルリターンパイプ、及び前記オーバーフロー燃料パイプ内に残留している前記DME燃料を前記燃料タ

ンクへ回収する動作を所定時間実行した後、前記パージパイプ開閉電磁弁を開き、前記残留燃料回収手段にて回収しきれなかった前記DME燃料を前記低圧タンクの負圧によって回収する制御を実行するDME燃料回収制御部を備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項 1 1】 請求項 8 ～ 1 0 のいずれか 1 項において、前記DME燃料を冷却媒体とする冷却サイクルによって前記フィードパイプに流れる前記DME燃料を冷却する供給燃料冷却装置と、前記インジェクションポンプ内の前記DME燃料の温度を検出する温度検出手段と、該温度検出手段にて検出した前記インジェクションポンプ内の温度に基づいて、前記インジェクションパイプへ送出される前記DME燃料の温度が一定になる如く、前記供給燃料冷却装置を制御して前記フィードパイプに流れる前記DME燃料の温度を制御する供給燃料温度制御部を備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 において、前記供給燃料冷却装置は、前記DME燃料を冷却媒体とした燃料冷却器と、前記冷却媒体としての前記DME燃料を前記燃料タンクから前記燃料冷却器へ供給する冷却媒体供給パイプと、該冷却媒体供給パイプを開閉可能な冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁とを備え、前記燃料冷却器にて前記冷却媒体供給パイプに流れる前記DME燃料を気化させ、前記DME燃料が気化することによる気化熱を利用して前記フィードパイプに流れる前記DME燃料を冷却する構成を成しており、前記供給燃料温度制御部が前記冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁を開閉制御することによって制御される、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 において、前記燃料タンクから前記燃料冷却器へ供給されて気化した前記DME燃料は、前記コンプレッサーへ送出される、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項において、前記インジェクションポンプから送出された前記DME燃料は、コモンレールへ供給され、該コモンレールから各燃料噴射ノズルへ送出される構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本願発明は、DME（ジメチルエーテル）を燃料としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

ディーゼルエンジンによる大気汚染対策として、軽油の代わりに排気がクリーンなDME（ジメチルエーテル）を燃料とするものが注目されている。DME燃料は、従来の燃料である軽油と違って液化ガス燃料である。つまり、軽油と比較して沸点温度が低く、大気圧下で軽油が常温において液体であるのに対して、DMEは、常温において気体となる性質を有している。

## 【0003】

このような性質を有するDMEを燃料としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置は、一般的に、DME燃料が気化しないようにフィードポンプ等によって加圧された状態で燃料タンクからインジェクションポンプの油溜室へ供給され、インジェクションポンプから高圧なDME燃料がインジェクションパイプを通じてディーゼルエンジンの各燃料噴射ノズルへ圧送される。そして、燃料噴射ノズルからオーバーフローしたDME燃料は、ノズルリターンパイプへ送出され、油溜室からオーバーフローしたDME燃料は、オーバーフロー燃料パイプへ送出され、ノズルリターンパイプ及びオーバーフロー燃料パイプへ送出されたDME燃料はオーバーフローリターンパイプを経由して、クーラー等で冷却された後に燃料タンクへ戻される。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記DME特有の性質からDME燃料は、軽油燃料と比較して温度による影響がはるかに大きいので、燃料噴射ノズルによるDME燃料の燃料噴射特性は、わずかな温度上昇で大きく変化してしまうことになる。そのため、DME燃料供給装置による発熱やディーゼルエンジンからの熱等がインジェクションパイプへ伝達してインジェクションパイプの温度が上昇し、燃料噴射ノズルへ圧

送されるDME燃料の温度が上昇すると、燃料噴射ノズルによるDME燃料の噴射特性が不安定になってしまう虞がある。

## 【0005】

また、ディーゼルエンジン停止直後は、ディーゼルエンジンが高温状態なので、インジェクションパイプの温度も高温状態となっている。そのため、すぐにディーゼルエンジンを再始動させるべく高温状態のインジェクションパイプへ燃料タンクからインジェクションポンプによって液体状のDME燃料を充填すると、インジェクションパイプの熱によってインジェクションパイプに充填された液体状のDME燃料の一部が気化し、その気化したDME燃料によってインジェクションパイプへ液体状のDME燃料を完全に充填しきることができない虞がある。

## 【0006】

本願発明は、このような状況に鑑み成されたものであり、その課題は、インジェクションパイプの温度が上昇することによって、燃料噴射ノズルによるDME燃料の噴射特性が不安定になってしまう虞を少なくするとともに、ディーゼルエンジン停止直後のインジェクションパイプへ燃料タンクからDME燃料を充填した際に、DME燃料を完全に充填しきることができない虞を少なくすることにある。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するため、本願請求項1に記載の発明は、燃料タンクからフィードパイプを経由して供給されたDME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ送出するインジェクションポンプを備えたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置であって、前記インジェクションパイプを冷却する手段を備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

## 【0008】

このように、インジェクションパイプを冷却する手段を備えているので、DME燃料供給装置による発熱やディーゼルエンジンからの熱等がインジェクションパイプへ伝達してインジェクションパイプの温度が上昇してしまうことを防止す



ることができる。

【0009】

これにより、本願請求項1に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、インジェクションパイプの温度が上昇してしまうことを防止することができるので、燃料噴射ノズルへ圧送されるDME燃料の温度が上昇することを防止することができ、それによって、燃料噴射ノズルによるDME燃料の噴射特性が不安定になってしまう虞を少なくすることができるという作用効果が得られる。また、インジェクションパイプの温度が上昇してしまうことを防止することができるので、ディーゼルエンジン停止直後のインジェクションパイプへ燃料タンクからDME燃料を充填した際に、充填したDME燃料の一部が気化してDME燃料を完全に充填しきることができない虞を少なくすることができるという作用効果が得られる。

【0010】

本願請求項2に記載の発明は、請求項1において、前記インジェクションパイプは、前記インジェクションポンプから前記燃料噴射ノズルへ送出された前記DME燃料が流れる噴射燃料通路と、該噴射燃料通路に流れる前記DME燃料を冷却する冷却媒体が流れる冷却媒体通路とを有し、前記燃料噴射通路の外周面を前記冷却媒体が流れる如く前記冷却媒体通路が構成されている二重管構造を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

【0011】

このように、インジェクションパイプが噴射燃料通路と、噴射燃料通路に流れるDME燃料を冷却する冷却媒体が流れる冷却媒体通路とを有する二重管構造を成しているので、冷却媒体通路を流れる冷却媒体によってインジェクションパイプの温度が上昇することを防止することができる。

【0012】

これにより、本願請求項2に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、インジェクションパイプが噴射燃料通路と、噴射燃料通路に流れるDME燃料を冷却する冷却媒体が流れる冷却媒体通路とを有する二重管構造を成していることによって、本願請求項1に記載の発明による作用効果を得

ることができる。

【 0 0 1 3 】

本願請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 において、前記インジェクションパイプは、外周面に断熱性を有する被膜が施されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置である。

【 0 0 1 4 】

本願請求項 3 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、本願請求項 2 に記載の発明による作用効果に加えて、インジェクションパイプの外周面に施された断熱性を有する被膜によって、インジェクションパイプの周囲からの熱を遮断することができるので、インジェクションパイプの温度上昇をより確実に防止することができるという作用効果が得られる。

【 0 0 1 5 】

本願請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 又は 3 において、前記インジェクションポンプからオーバーフローした前記 DME 燃料を前記燃料タンクへ戻すためのオーバーフロー燃料パイプと、前記燃料噴射ノズルからオーバーフローした前記 DME 燃料を前記オーバーフロー燃料パイプへ連通させるノズルリターンパイプとを備え、前記冷却媒体通路は、前記フィードパイプから前記ノズルリターンパイプへ前記 DME 燃料が前記冷却媒体として流れる構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置である。

【 0 0 1 6 】

本願請求項 4 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、本願請求項 2 又は 3 に記載の発明による作用効果に加えて、フィードパイプから油溜室に入る前の比較的低温な DME 燃料を冷却媒体として利用することによって、つまり、フィードパイプから冷却媒体通路及びノズルリターンパイプを経由して燃料タンクへ DME 燃料を循環させる冷却媒体循環経路を構成することによって、燃料タンク内の DME 燃料を冷却媒体として効率的にインジェクションパイプを冷却することができるので、インジェクションパイプを冷却する手段を低コストで構成することができるという作用効果が得られる。

【 0 0 1 7 】

本願請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 において、前記インジェクションポンプの油溜室内の前記 DME 燃料の圧力を保持するとともに、オーバーフローした前記 DME 燃料が前記燃料タンクに戻る方向にのみ前記 DME 燃料の流れ方向を規定するオーバーフローバルブが前記オーバーフローパイプに配設されており、前記ノズルリターンパイプは、前記オーバーフローバルブの下流側に連結されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置である。

## 【 0 0 1 8 】

油溜室内の DME 燃料の圧力を保持しているオーバーフローバルブの上流側は、高圧状態の油溜室へ連通しており、オーバーフローバルブの下流側は、燃料タンクへ連通している。前述したように、冷却媒体通路には、フィードパイプからノズルリターンパイプへ DME 燃料が冷却媒体として流れるので、ノズルリターンパイプをオーバーフローバルブの下流側に連結することによって、フィードパイプから冷却媒体通路、そしてノズルリターンパイプを経由して燃料タンクへ戻る燃料タンク内の DME 燃料の循環経路を構成することができる。したがって、フィードポンプによって燃料タンク内の DME 燃料をフィードパイプへ送出することによって、油溜室に DME 燃料を供給するとともに、冷却媒体としての DME 燃料を冷却媒体通路へ循環させることができる。

## 【 0 0 1 9 】

これにより、本願請求項 5 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、冷却媒体としての DME 燃料を冷却媒体通路へ循環させることができ、それによって、本願請求項 4 に記載の発明による作用効果を得ることができる。

## 【 0 0 2 0 】

本願請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 において、前記燃料噴射ノズルからオーバーフローした前記 DME 燃料が前記燃料タンクに戻る方向にのみ前記 DME 燃料の流れ方向を規定する逆止弁が前記ノズルリターンパイプに配設されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置である。

## 【 0 0 2 1 】

ノズルリターンパイプがオーバーフローバルブの下流側に連結されていること

によって、ディーゼルエンジン停止時にノズルリターンパイプのDME燃料が逆流する虞がある。したがって、ノズルリターンパイプに逆止弁を配設することによって、ディーゼルエンジン停止時にノズルリターンパイプのDME燃料が逆流することを防止することができる。

#### 【 0 0 2 2 】

本願請求項 7 に記載の発明は、請求項 5 又は 6 において、前記ディーゼルエンジン停止後、前記油溜室内、前記ノズルリターンパイプ内、及び前記オーバーフロー燃料パイプ内に残留している前記DME燃料を、前記燃料タンクへ回収可能な残留燃料回収手段と、前記冷却媒体通路の前記DME燃料を前記残留燃料回収手段によって回収する際に、前記オーバーフローバルブの上流側と前記ノズルリターンパイプとを連結させる冷却媒体通路回収パイプを備えている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

#### 【 0 0 2 3 】

前述したように、油溜室内のDME燃料の圧力を保持しているオーバーフローバルブの上流側は、油溜室へ連通しているので、油溜室内に残留しているDME燃料を回収するには、オーバーフローバルブの上流側から回収する必要がある。ところが、ノズルリターンパイプは、オーバーフローバルブの下流側に連結されているので、ノズルリターンパイプと油溜室との間にオーバーフローバルブが介在することになり、残留燃料回収手段によって油溜室のDME燃料を回収する際に、オーバーフローバルブによってノズルリターンパイプに残留しているDME燃料を回収することができない。

#### 【 0 0 2 4 】

そこで、オーバーフローバルブの上流側とノズルリターンパイプとを連結させる冷却媒体通路回収パイプを設けることによって、オーバーフローバルブの上流側から油溜室及びノズルリターンパイプに残留しているDME燃料を回収することができる。冷却媒体通路回収パイプを開閉可能な電磁弁等で、冷却媒体通路のDME燃料を残留燃料回収手段によって回収する際に、冷却媒体通路回収パイプが連通する構成とすることで、DME燃料を残留燃料回収手段によって回収する際に、ノズルリターンパイプに残留しているDME燃料を回収することができる。

## 【0025】

これにより、本願請求項7に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項5又は6に記載の発明による作用効果に加えて、オーバーフローバルブの上流側とノズルリターンパイプとを連結させる冷却媒体通路回収パイプを設けることによって、DME燃料を残留燃料回収手段によって回収する際に、ノズルリターンパイプに残留しているDME燃料を回収することができるという作用効果が得られる。

## 【0026】

本願請求項8に記載の発明は、請求項7において、前記ディーゼルエンジンの潤滑系と分離された専用潤滑系となっている前記インジェクションポンプのカム室内の潤滑油に混入した前記DME燃料を分離するオイルセパレータと、該オイルセパレータにて分離した前記DME燃料を加圧して前記燃料タンクへ送出するコンプレッサーと、前記オイルセパレータと前記コンプレッサーとの間に配設された低圧タンクと、該低圧タンクと前記オーバーフロー燃料パイプとを連通させるパージパイプと、該連通路を開閉可能なパージパイプ開閉電磁弁とを備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

## 【0027】

前述したように、前記DME燃料は、常温で気体となる性質を有しており、かつ粘性も低いことからインジェクションポンプ内において、インジェクションポンプエレメントのプランジャからカム室内にDME燃料が漏れ出てしまう。そこで、インジェクションポンプのカム室をディーゼルエンジンの潤滑系と分離した専用潤滑系とし、カム室内に漏れ出て潤滑油に混入したDME燃料をオイルセパレータで分離してコンプレッサーで燃料タンクへ送出する。それによって、カム室に漏れ出たDME燃料に引火する虞をなくすることができる。

## 【0028】

一方、ディーゼルエンジン停止時には、油溜室、ノズルリターンパイプ、及びオーバーフロー燃料パイプ（以下、噴射系とする）に残留しているDME燃料が気化してディーゼルエンジンの燃料噴射ノズル内に充満し、ディーゼルエンジン

の始動時に異常燃焼を起こすことを防止するために、噴射系に残留しているDME燃料を残留燃料回収手段によって燃料タンクへ回収する。しかし、前述したように、ディーゼルエンジン停止後にDME燃料供給装置の噴射系内に残留しているDME燃料をアスピレータ等による吸引手段で燃料タンクへ吸引しようとしても、短時間で噴射系内に残留している全てのDME燃料を吸引することは困難であるため、DME燃料供給装置の噴射系内に残留しているDME燃料を全て回収するのに、ある程度の時間を要することになってしまう。

## 【0029】

前述したオイルセパレータとコンプレッサーとの間に低圧タンクが設けられているので、低圧タンク内は、コンプレッサーの吸引力によって低圧な状態に維持される。また、低圧タンクとオーバーフロー燃料パイプとを連通させるパージパイプ、及びそのパージパイプを開閉可能なパージパイプ開閉電磁弁とを備えている。そこで、パージパイプ開閉電磁弁を開制御し、パージパイプを介して噴射系を低圧タンクへ連通させると、コンプレッサーの吸引力で低圧に維持されている低圧タンク内の負圧によって、噴射系に残留しているDME燃料の一部を吸引して低圧タンク内に回収することができる。したがって、残留燃料回収手段とは異なる経路で、噴射系に残留しているDME燃料の一部を回収することができるので、残留燃料回収手段の負荷が軽減され、それによって、残留燃料回収手段によるDME燃料の回収時間を短縮することができる。

## 【0030】

これにより、本願請求項8に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項7に記載の発明による作用効果に加えて、コンプレッサーの吸引力で低圧に維持されている低圧タンク内の負圧によって、噴射系に残留しているDME燃料の一部を吸引して低圧タンク内に回収することができるので、残留燃料回収手段によって噴射系に残留しているDME燃料を燃料タンクへ回収する時間を短縮することができるという作用効果が得られる。

## 【0031】

本願請求項9に記載の発明は、請求項8において、前記オイルセパレータ側の圧力を保持するとともに、前記低圧タンクから前記オイルセパレータ側へ前記D

M E 燃料が逆流することを防止する逆止弁が、前記オイルセパレータと前記低圧タンクとの間に配設されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

【 0 0 3 2 】

このように、逆止弁によって、オイルセパレータ側、つまりインジェクションポンプのカム室内が所定の圧力に維持されるとともに、低圧タンクからオイルセパレータ側へDME燃料が逆流することを防止することができるので、カム室内を大気圧より高圧に維持することができ、カム室内が大気圧以下になってインジェクションポンプ内に大気が入り込んでしまうことを防止することができる。

【 0 0 3 3 】

これにより、本願請求項 9 に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項 8 に記載の発明による作用効果に加えて、オイルセパレータと低圧タンクとの間に配設されている逆止弁によって、カム室内を大気圧より高圧に維持したまま低圧タンク内を低圧にすることができるという作用効果が得られる。

【 0 0 3 4 】

本願請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 8 又は 9 において、前記ディーゼルエンジン停止後、前記残留燃料回収手段によって前記油溜室内、前記ノズルリターンパイプ、及び前記オーバーフロー燃料パイプ内に残留している前記DME燃料を前記燃料タンクへ回収する動作を所定時間実行した後、前記パージパイプ開閉電磁弁を開き、前記残留燃料回収手段にて回収しきれなかった前記DME燃料を前記低圧タンクの負圧によって回収する制御を実行するDME燃料回収制御部を備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

【 0 0 3 5 】

本願請求項 1 0 に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項 8 又は 9 に記載の発明による作用効果に加えて、DME燃料回収制御部は、残留燃料回収手段によって噴射系内に残留しているDME燃料を回収した後、低圧タンクと噴射系とを連通させることで、残留燃料回収手段にて回収しきれなかった噴射系内のDME燃料を低圧タンクの負圧によって一気に

回収することができるので、残留燃料回収手段及び低圧タンクによる噴射系のDME燃料の回収動作を最も効果的かつ効率的に実行することができるという作用効果が得られる。

## 【 0 0 3 6 】

本願請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 8 ～ 1 0 のいずれか 1 項において、前記 DME 燃料を冷却媒体とする冷却サイクルによって前記フィードパイプに流れる前記 DME 燃料を冷却する供給燃料冷却装置と、前記インジェクションポンプ内の前記 DME 燃料の温度を検出する温度検出手段と、該温度検出手段にて検出した前記インジェクションポンプ内の温度に基づいて、前記インジェクションパイプへ送出される前記 DME 燃料の温度が一定になる如く、前記供給燃料冷却装置を制御して前記フィードパイプに流れる前記 DME 燃料の温度を制御する供給燃料温度制御部を備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置である。

## 【 0 0 3 7 】

このように、温度検出手段にて検出したインジェクションポンプ内の温度に基づいて、インジェクションパイプへ送出される DME 燃料の温度が一定になる如く、供給燃料冷却装置を制御してフィードパイプに流れる DME 燃料の温度を制御することによって、油溜室内の DME 燃料の温度を一定の温度に制御することができる。

## 【 0 0 3 8 】

これにより、本願請求項 1 1 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、本願請求項 8 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載の発明による作用効果に加えて、油溜室内の DME 燃料の温度を一定の温度に制御することができるので、油溜室の DME 燃料の温度を一定に維持することができ、それによって、DME 燃料の噴射量の温度補正を行わずに DME 燃料の噴射特性を安定させることができるという作用効果が得られる。

## 【 0 0 3 9 】

本願請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 1 1 において、前記供給燃料冷却装置は、前記 DME 燃料を冷却媒体とした燃料冷却器と、前記冷却媒体としての前記



DME 燃料を前記燃料タンクから前記燃料冷却器へ供給する冷却媒体供給パイプと、該冷却媒体供給パイプを開閉可能な冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁とを備え、前記燃料冷却器にて前記冷却媒体供給パイプに流れる前記DME燃料を気化させ、前記DME燃料が気化することによる気化熱を利用して前記フィードパイプに流れる前記DME燃料を冷却する構成を成しており、前記供給燃料温度制御部が前記冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁を開閉制御することによって制御される、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

## 【 0 0 4 0 】

前述したように、DME燃料は、常温で気体となる性質を有しているので、DME燃料を冷却媒体とした冷却サイクルを構成し、DME燃料が気化することによる気化熱を利用してフィードパイプ内のDME燃料を冷却することができる。つまり、DME燃料の冷却媒体としての優れた特性を有効利用した燃料冷却器によってフィードパイプ内のDME燃料を冷却するので、供給燃料冷却装置を合理的に構成することができる。

## 【 0 0 4 1 】

これにより、本願請求項12に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項11に記載の発明による作用効果に加えて、DME燃料の冷却媒体としての優れた特性を有効利用した燃料冷却器によって、供給燃料冷却装置を合理的に構成することができるので、ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置のコストを低減させることができるという作用効果が得られる。

## 【 0 0 4 2 】

本願請求項13に記載の発明は、請求項12において、前記燃料タンクから前記燃料冷却器へ供給されて気化した前記DME燃料は、前記コンプレッサーへ送出される、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

## 【 0 0 4 3 】

このように、燃料冷却器へ供給されて気化したDME燃料が、コンプレッサーへ送出される構成を成していることによって、オイルセパレータにて潤滑油と分離されてDME燃料と、燃料冷却器へ供給されて気化してDME燃料とを1つの

コンプレッサーで加圧して燃料タンクへ送出することができるので、供給燃料冷却装置を効率的に構成することができる。

【 0 0 4 4 】

これにより、本願請求項 1 3 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、本願請求項 1 2 に記載の発明による作用効果に加えて、供給燃料冷却装置を効率的に構成することができるので、ディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置のコストをより低減させることができるという作用効果が得られる。

【 0 0 4 5 】

本願請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項において、前記インジェクションポンプから送出された前記 DME 燃料は、コモンレールへ供給され、該コモンレールから各燃料噴射ノズルへ送出される構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置である。

【 0 0 4 6 】

本願請求項 1 4 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、コモンレール式ディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置において、前述した本願請求項 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の発明による作用効果を得ることができる。

【 0 0 4 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

まず、ディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置の概略構成について説明する。図 1 は、本願発明に係る DME 燃料供給装置の第 1 実施例を示した概略構成図である。

【 0 0 4 8 】

ディーゼルエンジンに DME 燃料を供給する DME 燃料供給装置 1 0 0 は、インジェクションポンプ 1 を備えている。インジェクションポンプ 1 は、ディーゼルエンジンが有するシリンダの数と同じ数のインジェクションポンプエレメント 2 を備えている。フィードポンプ 5 1 は、燃料タンク 4 に貯留されている DME

燃料を、所定の圧力に加圧してフィードパイプ5へ送出する。燃料タンク4のDME燃料送出口41は、燃料タンク4内のDME燃料の液面より下に設けられており、フィードポンプ51が燃料タンク4のDME燃料送出口41近傍に配設されている。フィードパイプ5へ送出されたDME燃料は、フィルタ51でろ過され、3方電磁弁71を介してインジェクションポンプ1へ送出される。3方電磁弁71は、噴射状態時（ディーゼルエンジンの運転時）にはONで図示の方向に連通している。

## 【0049】

インジェクションポンプ1内のカム室12は、ディーゼルエンジンの潤滑系と分離された専用潤滑系となっており、オイルセパレータ13は、インジェクションポンプ1内のカム室12に漏れ出たDME燃料が混入したカム室12内の潤滑油をDME燃料と潤滑油とに分離し、潤滑油をカム室12に戻す。オイルセパレータ13で分離されたDME燃料は、カム室12内の圧力が大気圧以下になるのを防止するチェック弁（逆止弁）14を介してコンプレッサー16へ送出され、コンプレッサー16で加圧された後、チェック弁（逆止弁）15、及びクーラー42を介して燃料タンク4へ戻される。チェック弁15は、ディーゼルエンジンの停止時に、燃料タンク4からDME燃料がカム室12へ逆流するのを防止するために設けられている。本願発明に係るDME燃料供給装置100は、電動コンプレッサーが必要ないので、当該実施例においてコンプレッサー16は、カム室12内のカムを駆動力源とするコンプレッサーとなっている。それによって、より省電力なDME燃料供給装置100が可能になる。

## 【0050】

燃料タンク4からフィードポンプ51によって所定の圧力に加圧されて送出されたDME燃料は、インジェクションポンプ1の各インジェクションポンプエレメント2からインジェクションパイプ3を経由して、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジンの各シリンダに配設されている燃料噴射ノズル9へ圧送される。オーバーフロー燃料パイプ81には、油溜室11内のDME燃料の圧力を所定の圧力に維持するとともに、オーバーフローしたDME燃料が燃料タンクに戻る方向にのみDME燃料の流れ方向を規定するオーバーフローバルブ82

が配設されている。インジェクションポンプ1からオーバーフローしたDME燃料は、オーバーフロー燃料パイプ81を経由し、オーバーフローバルブ82、オーバーフローリターンパイプ8、及びクーラー42を介して燃料タンク4へ戻される。また、各燃料噴射ノズル9からオーバーフローしたDME燃料は、ノズルリターンパイプ6を経由し、オーバーフロー燃料パイプ81、オーバーフローリターンパイプ8、及びクーラー42を介して燃料タンク4へ戻される。

## 【0051】

また、DME燃料供給装置100は、ディーゼルエンジン停止時に、インジェクションポンプ1内の油溜室11、オーバーフロー燃料パイプ81、及びノズルリターンパイプ6に残留しているDME燃料を燃料タンク4へ回収する「残留燃料回収手段」を備えている。「残留燃料回収手段」は、アスピレータ7、3方電磁弁71、2方電磁弁72、及びDME燃料回収制御部10を備えている。DME燃料回収制御部10は、ディーゼルエンジンの運転/停止状態（DME燃料供給装置100の噴射/無噴射状態）を検出し、各状態に応じて3方電磁弁71、2方電磁弁72、及びフィードポンプ51等のON/OFF制御を実行し、ディーゼルエンジン停止時には、油溜室11、オーバーフロー燃料パイプ81、及びノズルリターンパイプ6に残留しているDME燃料を回収する制御を実行する。

## 【0052】

アスピレータ7は、入口7aと出口7bと吸入口7cとを有している。入口7aと出口7bは真っ直ぐに連通しており、吸入口7cは、入口7aと出口7bとの間の連通路から、略垂直方向に分岐している。3方電磁弁71がOFFの時に連通する連通路の出口側が入口7aに接続されており、クーラー42を介して燃料タンク4への経路へ出口7bが接続されている。また、吸引口7cは、噴射状態時（ディーゼルエンジンの運転時）にはOFF状態で閉じている2方電磁弁72に接続されている。

## 【0053】

DME燃料回収制御部10は、無噴射状態時（ディーゼルエンジンの停止時）には、3方電磁弁71をOFFしてフィードパイプ5からアスピレータ7の入口7aへの連通路を構成するとともに、2方電磁弁72をONして、オーバーフロ

ーバルブ 82 の上流側のオーバーフロー燃料パイプ 81 とアスピレータ 7 の吸引口 7c との間を連通させる。したがって、フィードポンプ 51 から送出された DME 燃料は、インジェクションポンプ 1 へ送出されずに、アスピレータ 7 へ送出され、入口 7a から出口 7b へ抜け、オーバーフローバルブ 82 の下流側のオーバーフロー燃料パイプ 81、オーバーフローリターンパイプ 8、及びクーラー 42 を介して燃料タンク 4 へ戻り、再びフィードポンプ 51 からアスピレータ 7 へ送出される。つまり、アスピレータ 7 を介して DME 燃料液が環流する状態となる。そして、インジェクションポンプ 1 内の油溜室 11、及びオーバーフローバルブ 82 の上流側のオーバーフロー燃料パイプ 81 に残留している DME 燃料は、入口 7a から出口 7b へ流れる DME 燃料の流れによって生じる吸引力によって気化され、気化した DME 燃料が吸引口 7c から吸引され、入口 7a から出口 7b へ流れる DME 燃料に吸収されて燃料タンク 4 へ回収される。また、DME 燃料回収制御部 10 は、無噴射状態時に 2 方電磁弁 35 を ON するので、ノズルリターンパイプ 6 とオーバーフローバルブ 82 の上流側のオーバーフロー燃料パイプ 81 とが連通し、ノズルリターンパイプ 6 に残留している DME 燃料は、オーバーフローバルブ 82 の上流側のオーバーフロー燃料パイプ 81 経由で吸引口 7c から吸引されて燃料タンク 4 へ回収される。

## 【0054】

さらに、DME 燃料供給装置 100 は、燃料タンク 4 内の気相 4b の出口（気相送出口 43）とインジェクションポンプ 1 の油溜室 11 の入口側とを連結する気相圧力送出パイプ 73 を備えている。気相圧力送出パイプ 73 は、その内径が部分的に狭くなっている絞り部 75 と、気相圧力送出パイプ 73 の連通を開閉する気相圧力送出パイプ開閉電磁弁 74 とを有している。前述した「残留燃料回収手段」によって、油溜室 11、オーバーフロー燃料パイプ 81、及びノズルリターンパイプ 6 の DME 燃料を吸引して燃料タンク 4 へ回収する際に、DME 燃料回収制御部 10 は、同時に気相圧力送出パイプ開閉電磁弁 74 を ON して、燃料タンク 4 の気相 4b と油溜室 11 の入口側とを連結している気相圧力送出パイプ 73 を連通状態にする。油溜室 11、オーバーフロー燃料パイプ 81、及びノズルリターンパイプ 6 に残留している液体状態の DME 燃料は、気相 4b の高い圧

力によって、アスピレータ 7 の吸入口 7 c へ向けて圧送されることになる。また、気相圧力送出パイプ 7 3 の内径が部分的に狭くなっている絞り部 7 5 によって、その圧力がさらに高圧に圧縮され、より高い圧力で圧送することができる。

## 【0055】

前述したように、アスピレータ 7 による吸引力は、気化した DME 燃料を吸引する程度の吸引力しかないので、気相 4 b の圧力を利用して液体状態の DME 燃料をアスピレータ 7 の吸入口 7 c へ圧送することによって、油溜室 1 1、オーバーフロー燃料パイプ 8 1、及びノズルリターンパイプ 6 に残留している DME 燃料を回収する時間を大幅に短縮することができる。そして、DME 燃料回収制御部 1 0 は、所定時間経過後に気相圧力送出パイプ開閉電磁弁 7 4 のみを閉じて、高圧状態の気相 4 b との間の連通が遮断する。それによって、油溜室 1 1、オーバーフロー燃料パイプ 8 1、及びノズルリターンパイプ 6 内をより低圧な状態にすることができるので、気相圧によって圧送できずに残ってしまった液体状態の DME 燃料の気化が促進され、「残留燃料回収手段」によって残留している DME 燃料を回収する時間をより短縮することができる。

## 【0056】

また、DME 燃料供給装置 1 0 0 は、インジェクションパイプ 3 を冷却する手段として、インジェクションパイプ 3 が噴射燃料通路 3 1 と冷却媒体通路 3 2 とを有する二重管構造となっている。図 5 は、インジェクションパイプ 3 の構成を示した断面図である。噴射燃料通路 3 1 は、インジェクションポンプエレメント 2 の送出口と燃料噴射ノズル 9 とを連通させ、インジェクションポンプエレメント 2 から圧送される油溜室 1 1 の高圧な DME 燃料を燃料噴射ノズル 9 へ送出する。冷却媒体通路 3 2 は、噴射燃料通路 3 1 の外周面に形成されており、油溜室 1 1 の入口手前のフィードパイプ 5 とノズルリターンパイプ 6 とを連通させ、フィードポンプ 5 1 によってフィードパイプ 5 へ送出される燃料タンク 4 内の DME 燃料が、噴射燃料通路 3 1 を流れる DME 燃料を冷却する冷却媒体として流れる。

## 【0057】

つまり、フィードポンプ 5 1 が動作しているときに冷却媒体通路 3 2 には、フ

ードパイプ5からパイプ34を経由してDME燃料が流れ込み、パイプ33を経由してノズルリターンパイプ6へDME燃料が流れ出て、逆止弁36、オーバーフロー燃料パイプ81、オーバーフローリターンパイプ8、及びクーラー42を介して燃料タンク4へ戻る循環経路で燃料タンク4内のDME燃料が冷却媒体として流れる。逆止弁36は、オーバーフロー燃料パイプ81から冷却媒体通路32へ燃料タンク4のDME燃料が逆流するのを防止している。そして、冷却媒体通路32を流れるDME燃料によって、噴射燃料通路31が冷却され、それによって、噴射燃料通路31の温度が上昇することを防止することができる。

## 【0058】

また、無噴射状態時に冷却媒体通路32に残留しているDME燃料は、前述の「残留燃料回収手段」によって回収される。前述したように、DME燃料回収制御部10は、無噴射状態時に2方電磁弁35をONするので、冷却媒体通路回収パイプ37を介してノズルリターンパイプ6とオーバーフローバルブ82の上流側のオーバーフロー燃料パイプ81とが連通する。したがって、冷却媒体通路32に残留しているDME燃料は、冷却媒体通路回収パイプ37、ノズルリターンパイプ6、及びオーバーフローバルブ82の上流側のオーバーフロー燃料パイプ81を経由してアスピレータ7の吸引口7cから吸引されて燃料タンク4へ回収される。

## 【0059】

このようにして、冷却媒体通路32を流れる冷却媒体としてのDME燃料によって噴射燃料通路31を冷却することができるので、DME燃料供給装置100による発熱やディーゼルエンジンからの熱等がインジェクションパイプ3へ伝達してインジェクションパイプの温度が上昇してしまうことを防止することができる。したがって、燃料噴射ノズル9へ圧送されるDME燃料の温度が上昇することを防止することができ、それによって、燃料噴射ノズル9によるDME燃料の噴射特性が不安定になってしまう虞を少なくすることができる。そして、インジェクションパイプ3を噴射燃料通路31と冷却媒体通路32とから成る二重管構造とし、冷却媒体通路32へ燃料タンク4内のDME燃料を冷却媒体として循環させることによって、インジェクションパイプ3を冷却する手段を低コストで構

成することができる。

## 【0060】

また、インジェクションパイプ3の温度が上昇してしまうことを防止することができるので、ディーゼルエンジン停止直後のインジェクションパイプ3の噴射燃料通路31へ燃料タンク4からDME燃料を充填した際に、充填したDME燃料の一部が気化してDME燃料を完全に充填しきることができない虞を少なくすることができる。さらに、インジェクションパイプ3の外周面には、断熱性を有することができる。また、インジェクションパイプ3の被膜3aが施されており、それによって、インジェクションパイプ3に対する周囲からの熱を遮断することができるので、インジェクションパイプ3の温度上昇をより確実に防止することができる。

## 【0061】

また、本願発明に係るDME燃料供給装置100の第2実施例としては、上記第1実施例に加えて、オイルセパレータ13とコンプレッサー16との間に低压タンク17を設けたものが挙げられる。図2は、本願発明に係るDME燃料供給装置100の第2実施例を示した概略構成図である。

## 【0062】

オイルセパレータ13とコンプレッサー16の間には、燃料タンク4より容量が小さい密閉構造を有する低压タンク17が配設されている。低压タンク17は、パージパイプ19によってオーバーフローバルブ82の上流側のオーバーフロー燃料パイプ81と連通している。パージパイプ19には、パージパイプ19を開閉可能なパージパイプ開閉電磁弁18が配設されている。パージパイプ開閉電磁弁18は、DME燃料回収制御部10によって制御され、ディーゼルエンジン停止時には、ONして開状態となって低压タンク17とオーバーフロー燃料パイプ81とが連通し、ディーゼルエンジン運転時には、OFFして閉状態となって低压タンク17とオーバーフロー燃料パイプ81との連通は遮断される。低压タンク17とオイルセパレータ13の間には、逆止弁14が配設されている。逆止弁14は、オイルセパレータ13側の圧力を一定の圧力に維持するとともに、低压タンク17からオイルセパレータ13側へDME燃料が逆流することを防止している。



## 【0063】

オイルセパレータ13によってカム室12内の潤滑油から分離されたDME燃料は、低圧タンク17を経由してコンプレッサー16により吸引される。そのため、低圧タンク17は、コンプレッサー16に吸引にされることによって内部の圧力が低下し、逆止弁14によってオイルセパレータ13側が一定の圧力に維持されていることによって、低圧タンク17内は、一定の低圧状態となる。また、低圧タンク17は密閉構造なので、ディーゼルエンジン停止時にコンプレッサー16が停止しても、一定の低圧状態を維持することができる。そして、低圧タンク17内が一定の低圧状態に維持されている状態で、ディーゼルエンジン停止時にパージパイプ開閉電磁弁18をONし、低圧タンク17とオーバーフロー燃料パイプ81とを連通させると、低圧タンク17内の負圧によってオーバーフロー燃料パイプ81内に残留しているDME燃料（2方電磁弁35がONで連通している場合には、ノズルリターンパイプ6に残留しているDME燃料も）の一部が低圧タンク17へ吸引されて回収される。低圧タンク17へ吸引されたDME燃料は、ディーゼルエンジンが再び始動してコンプレッサー16が動作した際に、コンプレッサー16に吸引されて燃料タンク4へ回収される。

## 【0064】

したがって、「残留燃料回収手段」によって、油溜室11、オーバーフロー燃料パイプ81、及びノズルリターンパイプ6に残留しているDME燃料を回収した後、パージパイプ開閉電磁弁18をONにすることで、「残留燃料回収手段」によって回収しきれずに残ってしまったDME燃料を低圧タンク17内へ一気に吸引して回収することができる。それによって、「残留燃料回収手段」によるDME燃料の回収時間を短縮することができる。尚、「残留燃料回収手段」によって、油溜室11、オーバーフロー燃料パイプ81、及びノズルリターンパイプ6に残留しているDME燃料を回収する前でも同様の効果が期待できる。

## 【0065】

さらに、本願発明に係るDME燃料供給装置100の第3実施例としては、上記第2実施例に加えて、インジェクションポンプ1に供給するDME燃料を冷却する「供給燃料冷却装置」を備えたものが挙げられる。図3は、本願発明に係る

DME 燃料供給装置 1 0 0 の第 3 実施例を示した概略構成図である。

【 0 0 6 6 】

DME 燃料供給装置 1 0 0 は、「供給燃料冷却装置」として、油溜室 1 1 内の DME 燃料の温度を検出する「温度検出手段」としての温度センサ 1 1 a と、DME 燃料を冷却媒体とし、冷却媒体としての DME 燃料を気化させる燃料気化器 5 5 を有する燃料冷却器 5 3 と、DME 燃料を燃料タンク 4 から燃料冷却器 5 3 へ供給する冷却媒体供給パイプ 5 a と、冷却媒体供給パイプ 5 a を開閉可能な冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁 5 4 と、供給燃料温度制御部 2 0 とを備えている。供給燃料温度制御部 2 0 は、温度センサ 1 1 a にて検出した油溜室 1 1 内の DME 燃料の温度に基づいて、油溜室 1 1 からインジェクションパイプ 3（噴射燃料通路 3 1）へ送出される DME 燃料の温度が一定になる如く、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁 5 4 を制御してフィードパイプ 5 に流れる DME 燃料の温度を制御する。

【 0 0 6 7 】

燃料冷却器 5 3 は、冷却媒体供給パイプ 5 a に流れる DME 燃料を燃料気化器 5 5 にて気化させ、DME 燃料が気化することによる気化熱を利用してフィードパイプ 5 に流れる DME 燃料を冷却する構成を成している。供給燃料温度制御部 2 0 は、温度センサ 1 1 a で検出した油溜室 1 1 内の DME 燃料の温度が所定の温度より高い場合には、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁 5 4 を開制御して、燃料冷却器 5 3 に冷却媒体としての DME 燃料を供給してフィードパイプ 5 を流れる DME 燃料を冷却し、温度センサ 1 1 a で検出した油溜室 1 1 内の DME 燃料の温度が所定の温度以下の場合には、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁 5 4 を閉制御して、燃料冷却器 5 3 に冷却媒体としての DME 燃料を供給しない。

【 0 0 6 8 】

このようにして、フィードパイプ 5 に流れる DME 燃料を冷却制御することによって、油溜室 1 1 内の DME 燃料の温度を一定に維持することができるので、インジェクションポンプ 1 で DME 燃料の噴射量の温度補正を行うことなく燃料噴射ノズル 9 の噴射特性を安定させることができる。

【 0 0 6 9 】

さらに、本願発明に係るDME燃料供給装置100の第4実施例としては、上記第3実施例において、DME燃料供給装置100をコモンレール式にしたものが挙げられる。図4は、本願発明に係るDME燃料供給装置100の第4実施例を示した概略構成図である。

#### 【0070】

このように、インジェクションポンプ1から圧送されるDME燃料が、各燃料噴射ノズル9が連結されているコモンレール91を介して供給されるコモンレール式DME燃料供給装置100においても本願発明の実施は可能であり、本願発明による作用効果を得ることができるものである。

#### 【0071】

尚、本願発明は上記実施例に限定されることなく、特許請求の範囲に記載した発明の範囲内で、種々の変形が可能であり、それらも本願発明の範囲内に含まれるものであることは言うまでもない。

#### 【0072】

##### 【発明の効果】

本願発明によれば、ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置において、インジェクションパイプの温度が上昇することによって、燃料噴射ノズルによるDME燃料の噴射特性が不安定になってしまう虞を少なくすることができるとともに、ディーゼルエンジン停止直後のインジェクションパイプへ燃料タンクからDME燃料を充填した際に、DME燃料を完全に充填しきることができない虞を少なくすることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本願発明に係るDME燃料供給装置の第1実施例を示した概略構成図である。

#### 【図2】

本願発明に係るDME燃料供給装置の第2実施例を示した概略構成図である。

#### 【図3】

本願発明に係るDME燃料供給装置の第3実施例を示した概略構成図である。

#### 【図4】

本願発明に係る DME 燃料供給装置の第 4 実施例を示した概略構成図である。

【図 5】

インジェクションパイプ 3 の構成を示した断面図である。

【符号の説明】

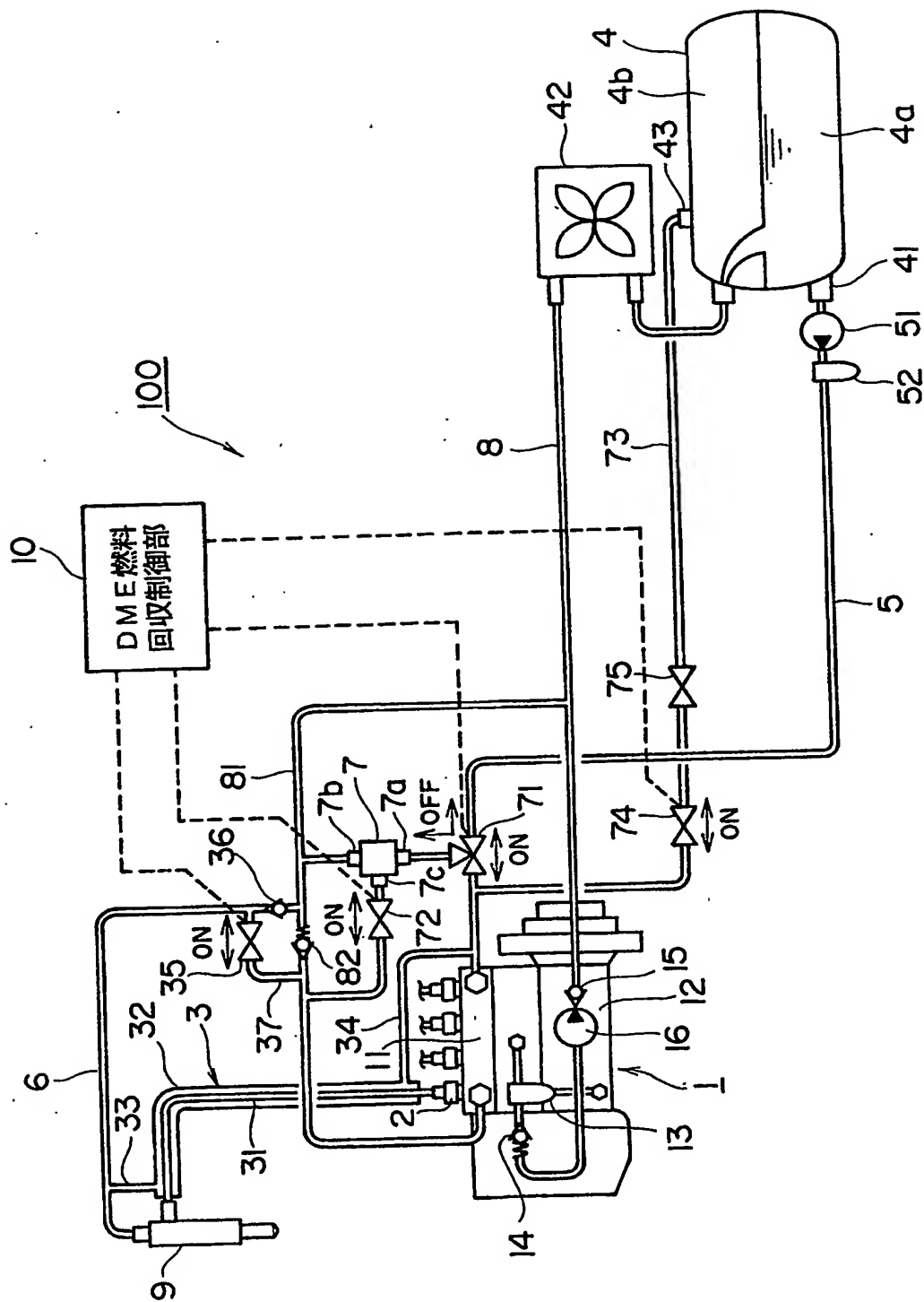
- 1     インジェクションポンプ
- 2     インジェクションポンプエレメント
- 3     インジェクションパイプ
- 4     燃料タンク
- 5     フィードパイプ
- 6     ノズルリターンパイプ
- 7     アスピレータ
- 8     オーバーフローリターンパイプ
- 9     燃料噴射ノズル
- 10    DME 燃料回収制御部
- 11    油溜室
- 12    カム室
- 13    オイルセパレータ
- 16    コンプレッサー
- 17    低圧タンク
- 18    パージパイプ開閉電磁弁
- 19    パージパイプ
- 20    供給燃料冷却制御部
- 31    噴射燃料通路
- 32    冷却媒体通路
- 37    冷却媒体通路回収パイプ
- 42    クーラー
- 51    フィードポンプ
- 52    フィルタ
- 53    燃料冷却器

- 5 4 冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁
- 5 5 燃料気化器
- 5 a 冷却媒体供給パイプ
- 6 1 コンプレッサー
- 7 3 気相圧力送出パイプ
- 7 4 気相圧力送出パイプ開閉電磁弁
- 7 5 絞り部
- 8 1 オーバーフロー燃料パイプ
- 8 2 オーバーフローバルブ
- 1 0 0 DME 燃料供給装置
- 2 0 0 ディーゼルエンジン

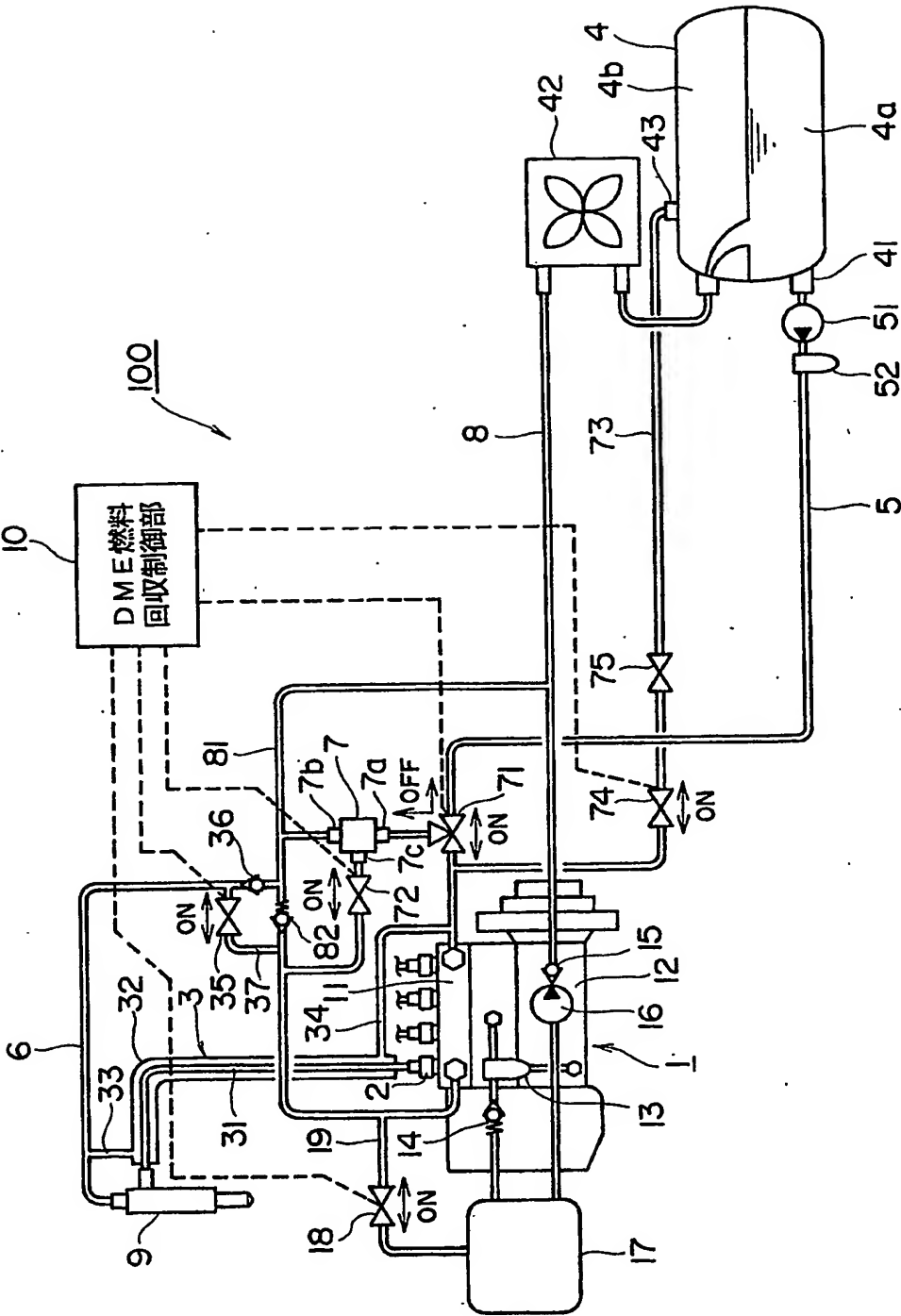
【書類名】

凶面

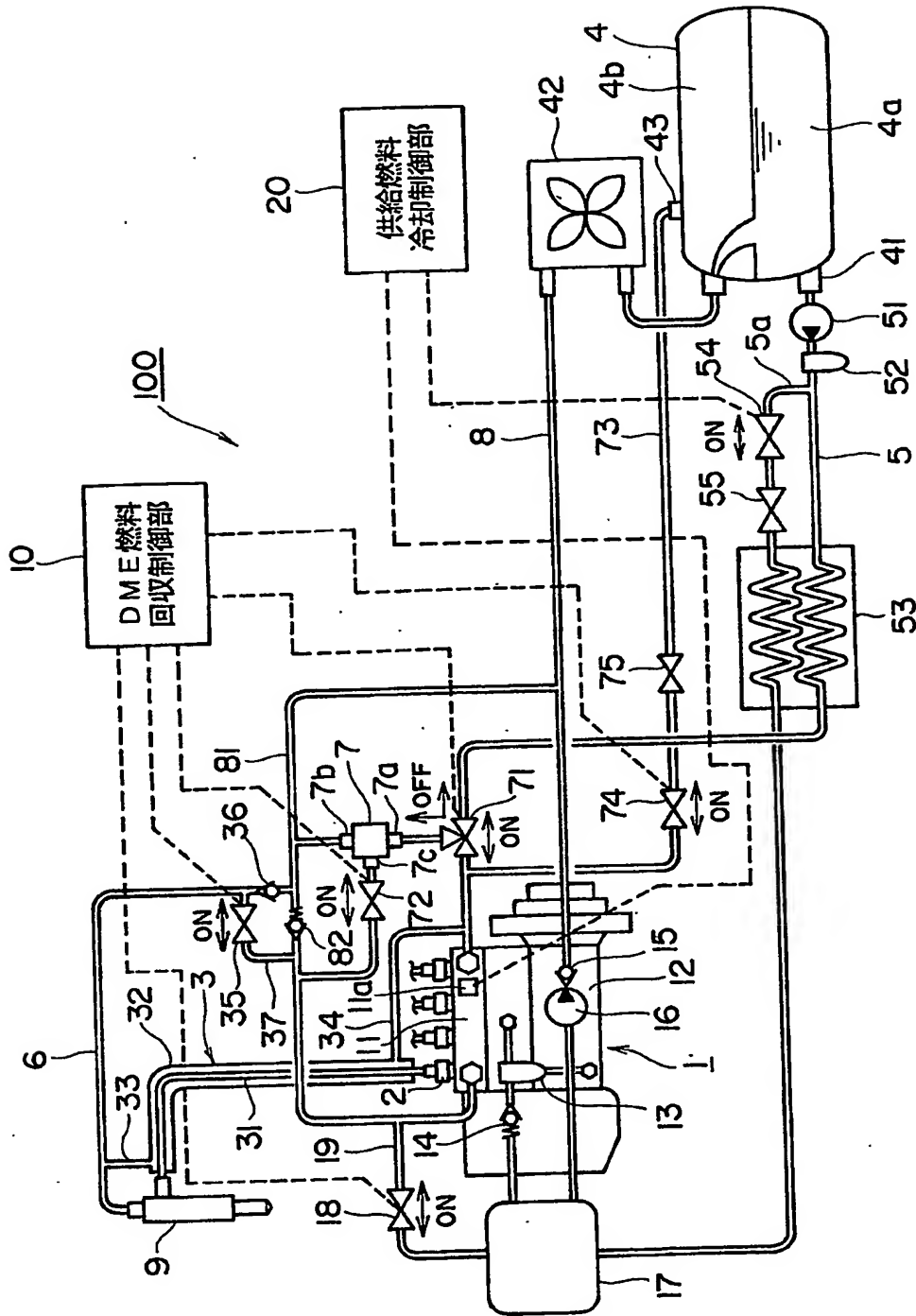
【図 1】



【図 2】

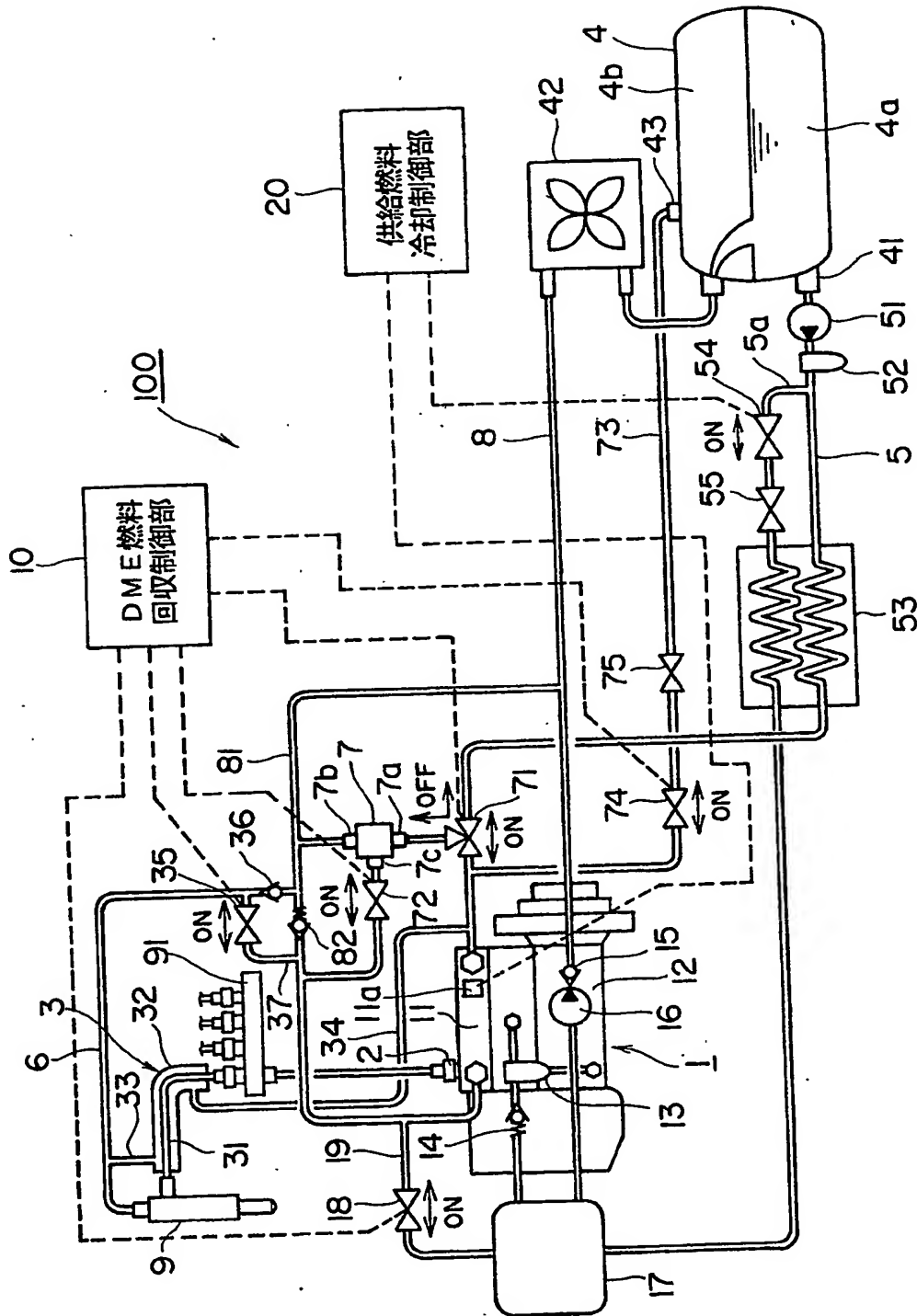


【図 3】

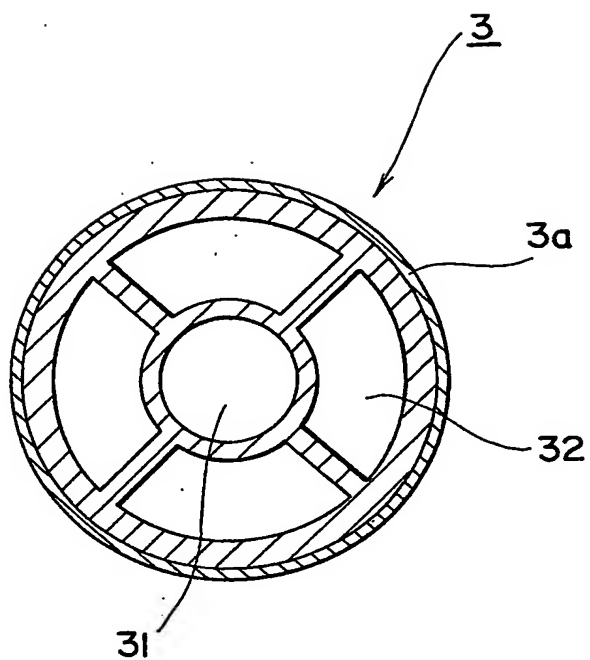




【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インジェクションパイプの温度が上昇することによって、燃料噴射ノズルによるDME燃料の噴射特性が不安定になってしまう虞を少なくするとともに、ディーゼルエンジン停止直後のインジェクションパイプへ燃料タンクからDME燃料を充填した際に、DME燃料を完全に充填しきることができない虞を少なくする。

【解決手段】 インジェクションパイプ3は、噴射燃料通路31と冷却媒体通路32とを有する二重管構造となっている。噴射燃料通路は、インジェクションポンプエレメント2の送出口と燃料噴射ノズル9とを連通させ、油溜室11のDME燃料を燃料噴射ノズル9へ送出する。冷却媒体通路32は、噴射燃料通路31の外周面に形成されており、フィードパイプ5とノズルリターンパイプ6とを連通させ、フィードパイプ5へ送出される燃料タンク4内のDME燃料が、噴射燃料通路31を流れるDME燃料を冷却する冷却媒体として流れる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003333]

1. 変更年月日

2000年10月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

氏 名

株式会社ボッシュオートモーティブシステム

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**